Lane Medical Library

Oligodynamische Wirkungen von Silber, Kupfer und Kadmium und ihre Anwendung in der Therapie bei Erkrankungen der Pulpa.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Bad. Ruprecht-Karls-Universität
zu Heidelberg.

Vorgelegt von

Walter Schneider

approb. Zahnarzt

aus Frankenthal (Pfalz).

Oligodynamische Wirkungen von Silber, Kupfer und Kadmium und ihre Anwendung in der Therapie bei Erkrankungen der Pulpa.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Bad. Ruprecht-Karls-Universität
zu Heidelberg.

Vorgelegt von

Walter Schneider

approb. Zahnarzt

aus Frankenthal (Pfalz).

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Karl-Ruprechts-Universität Heidelberg.

Dekan:
Prof. Dr. Eymer

Referent:
Prof. Dr. Blessing

1932

Meinen lieben Eltern!

Inhaltsverzeichnis:

Einleitung 5

I. Teil 7

A. Oligodynamische Wirkungen auf Bakterien . . . 7

B. Die oligodynamisch wirksamsten Metalle 8

C. Die oligodynamische Wirkung auf die Wassersterilisation 8

D. Die oligodynamische Wirkung auf Fermente . . . 9

E. Die oligodynamische Wirkung auf Hühnereiweiß . 9

F. Die oligodynamische Wirkung auf Erythrozythenagar (Haemolysinbildung) 9

G. Ursachen der oligodynamischen Wirkung 9

H. Wesen der oligodynamischen Wirkung 11

II. Teil 12

Untersuchungen von Silber, Kupfer und Kadmium auf ihre oligodynamische Wirkung gegenüber den hauptsächlichsten Erregern der Pulpenkrankheiten, Streptokokken und Staphylokokken 12

A. Ihre entwicklungshemmende Wirkung 12

B. Ihre keimtötende Wirkung 14

III. Teil 16

Klinische Verwendungsmöglichkeiten der genannten Metalle:

A. In der Allgemeinmedizin 16

B. In der Zahnheilkunde 16

C. In der Therapie der Pulpenerkrankungen 16

Schlußwort 24

Einleitung.

Die ersten Entdeckungen über die oligodynamischen Wirkungen der Metalle sind zweifellos dem Schweizer Naturforscher von Naegeli zuzuschreiben, wenn auch Miller schon 1881 über solche berichtet. Naegeli war es, der den Ausdruck für diese ihm nicht ganz klaren Vorgänge prägte.

v. Naegeli fand, daß eine Wachstumshemmung einer Süßwasseralge, der Spirogyra, eingetreten war und stellte als Ursache Kupferstücke fest, die vorher dort gelegen hatten. Er nahm als Grund dieser Erscheinung ein „imponderabiles Agens" an und bezeichnete dieses als die oligodynamische Wirkung des Kupfers.

Erst später beschäftigten sich eine Reihe von Forschern, wie Saxl, Credé, Behring, Laubenheimer, Arcèl, Dörr und andere, mit diesem Problem und es bildeten sich zwei Gruppen heraus, die die oligodynamischen Wirkungen teils auf chemischem, teils auf physikalischem Wege suchten.

In einem Vortrag der Hufelandgesellschaft (1901) berichtet Credé (1) über die oligodynamische Wirkung von Silber. Er führte aus, daß man in früheren Jahren schon unbewußt die ol. Wirkung kannte. So findet man in alten Kochbüchern oft angegeben, daß zur Bereitung gewisser Speisen silberne Werkzeuge zu benutzen sind. Es dürfte allgemein bekannt sein, daß sich Substanzen in silbernen Gefäßen weniger rasch zersetzen als in anderen.

I. Teil.

A. Oligodynamische Wirkung auf Bakterien.

Man ging nun daran, die ol. Wirkung experimentell an Bakterien zu untersuchen. Israel und Klingmann wiesen nach, daß die ol. Wirkung auch auf Protozoen anwendbar sei. Credé (1) legte Silberplättchen in Agar-Agar auf Staphylokokkenkulturen und fand in der Umgebung der Silberbleche breite keimfreie Zonen. Die Versuche wurden mit fast allen Metallen ausgeführt. Am wirksamsten wurde Thallium befunden, es folgten Kadmium, Kupfer und Silber. Sehr schwach war Gold, ganz unwirksam Aluminium.

Behring (2), goß beimpften Agar auf Petrischalen, auf deren Boden Silberdraht gelegt wurde. Beim Aufgehen der Keime zeigte sich nach 36 bis 72 Stunden ein großer, vollkommen steriler Hof. Er fand die gleiche Beobachtung auf beimpfter Agarplatte, in welche nachträglich Silberstücke aufgelegt wurden. Bei zu starken Besiedelungen blieb die ol. Wirkung entweder aus, oder war doch immerhin sehr schwach.

Tammann und Rienäcker (3) untersuchten die ol. Wirkung an fast allen Metallen. Ich greife hier die Ergebnisse bei Silber, Kupfer und Kadmium heraus:

	Bact. coli comm.		Sarcina ag.		Bact. gossypii.		Bact. Brassica	
	Zahl der Versuche	Mittlere Hofbreite	Zahl der Versuche	Mittlere Hofbreite	Zahl der Versuche	Mittlere Hofbreite	Zahl der Versuche	Mittlere Hofbreite
		mm		mm		mm		mm
Ag.	66	4—5	3	3	19	2	25	4—6
Cu.	18	1,5	45	18	20	18	2	16
Cd.	//	//	//	//	8	8—10	//	//

Die Größe der Bleche war 6—8 Millimeter Länge und Breite. Tammann und Rienäcker fanden, daß die Hofbreiten großen Schwankungen unterlegen waren.

B. Die oligodynamisch wirksamsten Metalle.

Messerschmidt (4), stellte eine Reihe der oligodynamisch wirksamsten, chemisch reinen Metalle auf. Am stärksten war die ol. Wirkung bei Kupfer, Antimon, Arsen, Zink, Thallium, Blei, weniger stark bei: Silber, Kadmium, Wismut, Mangan und Nickel. Vollkommen unwirksam wurden befunden: Gold, Platin, Quecksilber, Aluminium, Zinn und Palladium. Über obige Reihe gingen die Meinungen stark auseinander, nur bei Silber und Kupfer herrscht eine Übereinstimmung bei allen Autoren. Bail sucht die differierenden Resultate bei den Versuchen in der ungleichmäßigen chemischen Reinheit der Metalle.

C. Die oligodynamische Wirkung auf die Sterilisierung von Wasser.

Eine weitere Wirkung der Metalle ist ihre Fähigkeit, Wasser keimfrei zu machen. Wie oben erwähnt, fand v. Naegeli, daß in mit Kupfer vorbehandeltem Wasser eine Entwicklungshemmung der Spirogyra zu verzeichnen war. Er bezeichnete Wasser, welches Kupfer mit sich führt, ebenfalls als oligodynamisch.

Laubenheimer (5) fand, daß Leitungswassr in einem nicht sterilen Gefäß durch Einbringung von Silber innerhalb 6 Tagen steril wurde. Bei keimreichem Flußwasser trat die Sterilität erst nach längerer Zeit auf. Versuche mit Jauche ergaben nur noch eine Abnahme der Keime, jedoch eine Keimfreiheit wurde nicht erzielt.

Über die Einwirkung von Silber, Kupfer und Kadmium auf Wasser setzte ich folgende Versuche an: In drei Reagensgläsern wurde Wasser eingefüllt, das nicht steril war. Jedes der Gläser wurde mit je einem Stück Kupfer-, Silber- und Kadmiumblech beschickt. Die Größe der Bleche betrug 20 × 20 Millimeter. Nach 3 Tagen wurden die Bleche entfernt, wobei ich bei Kupfer eine blaugrüne Verfärbung des Wassers feststellte (Bildung von Kupfersalzen). Ebenso hatte sich das Kadmium verändert, dessen Oberfläche eine schwärzlich-graue Farbe angenommen hatte.

Sämtliche drei Flüssigkeiten wurden mit Streptokokken beimpft und nach 24 Stunden auf Agar-Agar gebracht. Nach 24 und 48 Stunden trat kein Wachstum auf. Die Keime waren also abgetötet worden.

Zur Zeit trägt man sich mit dem Gedanken, in großen Hallenschwimmbädern das Wasser statt durch das Chlorierungsverfahren mittels eingehängter Silberplatten keimfrei zu machen.

D. **Die oligodynamische Wirkung auf Fermente.**

Eine Hemmung der Fermentwirkung durch Metalle wurde von Saxl (5) festgestellt. Baumgarten (6) und Luger (12a) fanden, daß Trypsin und Diastase durch Silber und Kupfer gehemmt werden.

E. **Die oligodynamische Wirkung auf Hühnereiweiß.**

Schadé van der Does (8), kam bei Versuchen, die er mit Hühnereiweiß vornahm, zu dem Resultat, daß mit Silber versetztes Hühnereiweiß innerhalb kurzer Zeit seine Gerinnungsfähigkeit verliert. Ich konnte dies bei meinen Versuchen nicht nachweisen. Eine Gerinnung trat auch noch nach 6 Wochen ein. Zu den Versuchen hatte ich Silberpulver verwandt, das dem Eiweiß zugesetzt wurde. Dagegen kam ich zu dem Ergebnis, daß das mit Silber behandelte Eiweiß nach 5 Wochen an der frischen Luft vollkommen unverändert blieb, während das nicht mit Silber behandelte Eiweiß nach 3 Wochen in Fäulnis überging.

F. **Die oligodynamische Wirkung auf Erythrocythen.**

Über oligodynamische Haemolyse berichten W. Hausmann und W. Kerl (7). Beim Einbringen von Silber, Kupfer und Kadmium auf Blutagar-Platten (Erythrocythenagarplatten) entstanden nach verschiedener Zeit hämolythische Höfe um die Metalle herum.

G. **Ursachen der oligodynamischen Wirkung.**

I. Die Metalle wirken durch Auflösung (chemisch).
II. Die Wirkung beruht auf elektrischen Vorgängen (physikalisch).

I. Die Metalle wirken durch Auflösung.

Diese Auffassung vertreten Dörr, Arcèl, Bechold, Spiro und andere. Sie wird von dem weitaus größten Teil der Forscher aufrecht erhalten und bewiesen.

Arcèl (9) vertritt den Standpunkt, daß bei der oligodynamischen Wirkung nur die Löslichkeit der Metalle in Frage kommt, die, wenn auch minimal, doch vorhanden ist. Er fand, daß Silber Keime in destilliertem Wasser, Leitungswasser, bei Licht und Dunkelheit mit der gleichen Kraft abtötet.

Er stellte folgenden Versuch an: mit Silber vorbehandeltes Wasser wurde eingedampft und der Rückstand mit verdünntem Schwefelammonium versetzt. Es blieb ein brauner Rest von Silbersulfid übrig. Das gleiche Ergebnis erzielte er mit reinem destilliertem Wasser.

Die Löslichkeit des Silbers bewies er an weiteren Versuchen. So versetzte er den Rückstand mit einer verdünnten Lösung von gelbem chromsaurem Kali und erzielte eine Rotfärbung, die charakteristisch ist für das Vorhandensein von Silber, selbst in den kleinsten Spuren.

Arcèl führte den Beweis außerdem auf direktem Wege, ausgehend von der Annahme: wenn die keimtötende Wirkung auf der Löslichkeit des Metalles beruht, entfernt man die Spuren der gelösten Metalle durch Überführen in ihre unlösliche Form.

Versuch: Es wurde Wasser verwendet, das vorher mit Silber behandelt worden war. Daneben lief ein Versuch, bei dem nicht behandeltes Wasser verwendet wurde.

Anordnung: 4 Bechergläser (100 ccm) I und II behandelt mit Silber (50 qcm Oberfläche). Aus dem dritten Entfernen des Silbers nach 48 Stunden. Die Gläser II, III und IV wurden mit Ammoniumsulfid versetzt, welches das Silber in seine unlösliche Form überführt.

	I	II	III	IV
	Mit Ag behandeltes Wasser	Mit Ag behandeltes Wasser + Amm.-Sulfid	Entfernen von Ag nach 48 Std. + Amm.-Sulfid	Nicht behandeltes Wasser + Amm.-Sulfid
	Enthielt Colibakterien in 0,5 ccm			
Gleich nach Zugabe der Colibakterien .	∞	∞	∞	∞
1½ Std. n. Zugabe der Colibakterien .	945	∞	∞	∞
3 Std. nach Zugabe der Colibakterien .	128	∞	∞	∞
8 Std. nach Zugabe der Colibakterien .	Keine	∞	∞	∞

Mit den Ergebnissen dieser Versuche hat Arcèl einwandfrei nachgewiesen, daß die oligodynamische Wirkung auf der Basis der Löslichkeit der Metalle beruht.

Dörr (10) führt als Ursache Bildungen von löslichen Silberverbindungen an, hervorgerufen dadurch, daß die freiliegenden Silberflächen teils durch den Luftsauerstoff, teils durch H-Ionen in lösliche Silberverbindungen übergeführt werden.

Er beweist es, indem er Silber, welches längere Zeit im Wasser lag, herausnahm und in ein weiteres mit Wasser gefülltes Gefäß brachte. Es traten keine oligodynamischen Wirkungen mehr auf. Bei längerem Liegen an der Luft stellten sich diese wieder ein. Eine kolloidale Lösung kommt nach Dörr nicht in Frage.

Bechold (11) vertritt ebenfalls die Ansicht, daß die oligodynamische Wirkung auf spurenweise Lösung von Metallen zurückzuführen sei. Die Frage über die Entstehung der keimfreien Höfe läßt er offen.

Spiro wies einwandfrei eine quantitative Löslichkeit des Kupfers nach.

II. Die Wirkung beruht auf elektrischen Vorgängen (physikalisch).

Saxl (12) kam durch seine Untersuchungen zu der Auffassung, daß die oligodynamische Wirkung des Silbers und Kupfers auf eine durch die Luft übertragene Kraft (elektrisch?) zurückzuführen sei. Er nahm eine „keimtötende Fernwirkung" an. Er bewies es durch folgenden Versuch: in die Deckel von vier umgedrehten Petrischalen legte er je Silberkörner, Silberstaub, Silberdraht und Kupfer ein. Die Schalen blieben 6 Wochen mit den Metallen stehen und wurden dann mit frischen Deckeln versehen. Daraufhin wurden in die so vorbehandelten Schalen 3 ccm einer Aufschwemmung von Bakterium coli in 1,5prozentiger physiologischer Kochsalzlösung gegeben. Diese blieben 24 Stunden in den Schalen stehen. Es wurden dann mit 1 ccm Platten gegossen und in diesen die Zahl der Keime bestimmt. Als Kontrolle diente eine Schale einer nicht vorbehandelten Aufschwemmung.

Ergebnisse:

In 1 ccm nach 24 Stunden an Keimen:

unbehandelt	1240
Silberkörner	625
Silberdraht	510
Silberstaub	0
Kupfer	850

Saxl ist der einzige, der diese Auffassung vertritt, die sich jedoch im Laufe der Zeit als nicht stichhaltig erwiesen hat, sprechen doch für die Erklärung auf chemischer Basis die Untersuchungen oben genannter Forscher, denen sich noch Luger, Baumgarten, Löhner und Laubenheimer anschließen.

H. **Wesen der oligodynamischen Wirkung.**

Die Dauer der oligodynamischen Wirkung ist nicht konstant. Sie nimmt z. B. ab bei Abwesenheit von Luftsauerstoff. Sie kann jedoch nach Zutritt von solchen rasch reaktiviert werden.

Dörr (7) berichtet, daß Silber, zur Weißglut erhitzt, seine oligodynamische Wirkung verliert, die sich jedoch bei längerem Liegen an der Luft wieder einstellt. Er bewies dies durch zwei Versuche.

1. Silberbleche wurden bis zur Weißglut erhitzt, darauf in Petrischalen gelegt, die dann mit beimpftem Typhusagar übergossen wurden. Es trat keine Hofbildung ein.

2. Ein Teil der ausgeglühten Bleche wurde an der Luft belassen und nach 10 Tagen ebenfalls mit Typhusagar übergossen. Es trat Hofbildung auf. Der andere Teil der ausgeglühten Bleche wurde unter Paraffin gesetzt und ebenfalls nach 10 Tagen herausgenommen und in Typhusagar gelegt. Es trat hier keine Hofbildung ein.

Stein (13) fand, daß Silberpulver unter bestimmten Umständen befähigt ist, eine Streptokokkenbouillonkultur in 24 Stunden zu sterilisieren. Die Versuche, die ich mit Silberpulver und Streptokokkenbouillonkultur anstellte, zeitigten auch bei mehrmaliger Wiederholung keine Ergebnisse.

Stein berichtet über eine Erschöpfung der oligodynamischen Wirkung nach 4- bis 5maliger Anwendung des Silbers. Die Reaktivierung gelingt mit Hochfrequenzströmen nicht, jedoch führen Waschungen mit Alkohol und Äther dieselbe herbei.

II. Teil.

Ich stellte mir bei den praktischen Versuchen als Hauptaufgabe, die oligodynamische Wirkung von Silber, Kupfer und Kadmium auf die Erreger der Pulpenerkrankungen zu untersuchen.

Als die hauptsächlichsten Erreger kamen hier Streptokokken und Staphylokokken in Betracht, was sich auch bei den klinischen Versuchen als richtig erwies.

Ein Bakterium pulpitis gangraenosa wird von verschiedenen Seiten angegeben, doch konnte dieses in den allerseltensten Fällen gezüchtet und wenig genau nachgewiesen werden.

Es ergaben sich zwei Stadien der oligodynamischen Wirkung, die festzustellen waren, und zwar die entwicklungshemmende und die keimtötende Wirkung.

A. **Entwicklungshemmende Wirkung.**

Als Material zu den Versuchen hatte ich Bleche 20×20 Millimeter Länge und Breite chemisch reinen Silbers, Kupfers und Kadmiums hergestellt von der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt vorm. Rößler. Außerdem genannte Metalle in Pulverform, bzw. bei Kupfer und Kadmium in Feilspänen.

I. Versuche mit Staphylokokken.

Auf den Boden je einer Petrischale wurden Silber-, Kupfer- und Kadmiumbleche aufgelegt. Dieselben wurden dann mit einer NaCl-Aufschwemmung von Staphylokokken aus Schrägagar übergossen und darauf mit Agar-Agar beschickt und in den Brutschrank gebracht.

Ergebnisse:

Bleche	Hof nach 24 Stunden in mm	Hof nach 48 Stunden in mm
Silber	2,3	2,3
Kupfer	1,0	1,0
Kadmium	4,2	4,2

Bei Kupfer zeigte sich am Rand des Hofes eine sehr starke Keimanhäufung. Hierüber wird auch von verschiedenen Autoren berichtet. Diese bezeichnen sie als Reizzonen (3). Die Höfe hatten sich nach 48 Stunden weder vergrößert noch verkleinert.

Ein weiterer Versuch wurde mit Silberpulver, Kupfer- und Kadmiumfeile angesetzt. Die drei Metalle wurden in Bouillon eingebracht und darauf beimpft. Nach 24 Stunden und 48 Stunden wurden Aussaaten auf Agar-Agar aus der Bouillonkultur angesetzt.

Ergebnisse:

	Aussaat nach 24 Stunden	Aussaat nach 48 Stunden
Silberpulver	frei (steril)	frei (steril)
Kupferfeile	reichlich	spärlich
Kadmiumfeile	frei (steril)	frei (steril)

Die oligodynamische Wirkung war also bei Kadmium am stärksten, während Kupfer eine äußerst schwache Wirkung zeigte.

II. Versuche mit Streptokokken.

Es wurden haemolytische Streptokokken verwendet. Hofbildungen traten auf, die aber in ihren Größen schwankend waren. Die Breiten der Höfe konnten deshalb nur abgeschätzt werden, da die Ränder ziemlich unregelmäßige Formen zeigten.

Ergebnisse:

Bleche	
Silber	1,8—2,0 mm
Kupfer	1,0—1,3 mm
Kadmium	3,5—4,0 mm

Die Versuche, die mit Pulver in Bouillon ausgeführt wurden, zeigten durchaus negative Ergebnisse. Ich nahm deshalb Bleche, führte dieselben in Bouillon ein und brachte eine NaCl-Aufschwemmung von haemolysinbildenden Streptokokken in die Bouillon.

Ergebnisse:

Bleche	Aussaat nach 24 Stunden	Aussaat nach 48 Stunden
Silber	frei	frei
Kupfer	frei	frei
Kadmium	frei	frei

Die oligodynamische Wirkung trat hier etwas stärker hervor.

Zusammenfassung: Bei allen Versuchen zeigte es sich, daß die Metalle in Blechen eine stärkere oligodynamische Wirkung aufwiesen als in fein verteilter Form, wenn auch die Annahme dafür sprach, daß, je größer die Oberfläche (bei Pulvern), um so intensiver die oligodynamische Wirkung sei. Ich glaube annehmen zu können, daß die Stärke der ol. Wirkung sich mehr nach der Dichte und Kompaktheit richtet, als nah der fein verteilten Masse.

B. **Keimtötende Wirkung.**

Um die keimtötende Wirkung von Silber, Kupfer und Kadmium festzustellen, wurden auf Bakterienkulturen die Bleche aufgelegt.

I. Staphylokokken.

Staphylokokkenkulturen auf Agar-Agar wurden mit Silber, Kupfer und Kadmium behandelt. Auf je eine Kultur in Petrischalen legte ich ein Blech der drei Metalle. Darauf wurden die Kulturen in den Brutschrank gestellt.

Ergebnisse:

Bleche	Hofbreite in mm nach 24 Stunden	Hofbreite in mm nach 48 Stunden
Silber	2,0	2,0
Kupfer	0,9	0,9
Kadmium	4,0	4,0

Die Versuche, die mit Pulver in Bouillonkulturen durchgeführt wurden, ergaben nur bei Kadmium Sterilität. Es wurden deshalb wiederum Bleche verwendet, die in die Kultur eingebracht wurden.

Ergebnisse:

Bleche	Aussaat auf Agar nach 48 Stunden
Silber	frei
Kupfer	frei
Kadmium	frei

II. Streptokokken.

Streptokokken wurden mit Silber, Kupfer- und Kadmiumblechen belegt. Die keimtötende Wirkung war nach 24 Stunden eingetreten.

Ergebnisse:

Bleche	Hofbreite nach 24 Stunden	Hofbreite nach 48 Stunden
Silber	1,8 mm	1,8 mm
Kupfer	0,7 mm	0,7 mm
Kadmium	3,4 mm	3,5 mm

Bouillonkulturen von Streptokokken mit den Pulvern behandelt zeitigten bei allen drei Metallen keine Sterilität. Bei Silber habe ich schon weiter oben darauf hingewiesen. Es wurden deshalb für die Bouillonkulturversuche mit Streptokokken, wie bei den Staphylokokkenbouillonkulturen Bleche verwendet. Nach 24 Stunden waren die Kulturen steril.

Bleche	Aussaat auf Agar nach 24 Stunden
Silber	frei
Kupfer	frei
Kadmium	frei

Über die Metalle selbst ist zu berichten, daß Silber bei sämtlichen Versuchen unverändert blieb, während dies bei Kupfer und Kadmium nicht der Fall war.

Wie schon oben erwähnt, zeigten sich bei den Wassersterilisationsversuchen starke Veränderungen, teils des Metalls, teils der Lösungsfarben. Bei den Bouillonkulturen war bei Kupfer eine blaugrünliche Färbung aufgetreten, die sich auch bei anderen Experimenten wiederholte. Es handelte sich zweifellos um lösliche Kupfersalze, die wohl durch das Vorhandensein von NaCl gebildet wurden. Die Oberfläche des Kadmiums hatte sich in Flüssigkeiten immer mit einer schwärzlich-grauen Schicht überzogen. Es dürften diese Beobachtungen weiterhin dazu beitragen, daß die Ursache nicht auf physikalischem Gebiet, sondern auf chemischer Grundlage zu suchen ist, denn eine Lösung der Metalle hat zweifelsohne stattgefunden, wenn auch in kleinster Menge. Durch Nachwiegen der verwendeten Bleche ließ sich keine Differenz feststellen.

III. Teil.

Klinische Verwendungsmöglichkeiten von Silber, Kupfer und Kadmium.

A. In der Allgemeinmedizin.

Schon sehr frühe kannte man, wenn auch unbewußt, die oligodynamische Wirkung der Metalle und wendete sie in der Wundbehandlung an. So legte man auf infizierte Wunden Silbermünzen und hoffte dadurch eine Heilung zu erzielen, welche auch des öfteren eingetreten war. Hypokrates empfahl Kupfer bei der Behandlung äußerlicher Wunden.

In einem Vortrag der Hufelandgesellschaft 1901 berichtet Crédé (20) erstmalig über die klinischen Erfolge, die bei der Anwendung des Silbers in seiner metallischen und kolloidalen Form erzielt wurden. Crédé beobachtete, daß auf sterile Wunden aufgelegte Silberfolie unverändert blieb, während solche auf infizierte Wunden aufgelegt schon nach kurzer Zeit verschwunden war. Er nahm an, daß sich milchsaures Silber gebildet hatte. Dagegen führte milchsaures Silber, auf infizierte Wunden gebracht, keine Heilerfolge herbei, sondern wirkte ätzend. Er hat fünf Jahre lang infizierte Wunden mit Silber behandelt und durchweg gute Resultate erzielt. Neben Silberfolie verwendete er Silbercatgut und mit Silberfäden imprägnierte Verbandstoffe. Er berichtet über Schwierigkeiten beim Auflegen der Silberfolie, da diese immer wegflattere. Dieser Übelstand dürfte jetzt durch die Herausgabe des „Silberhansaplast" von der Firma Bayersdorf, Hamburg, behoben sein.

Pfab hatte dieselben Erfolge, doch findet er noch eine Anwendungsmöglichkeit des Silbers bei Verbrennungen. Eine fernere Anwendung von Silberfolie wird in der Ohrenheilkunde beim Ersatz von Trommelfellen angewandt.

Crédé ging bald von der externen zur internen Silberbehandlung über. Als Mittel hierzu war ihm das kolloidale Silber in die Hand gegeben.

Zum Argentum colloidale selbst ist zu sagen, daß es von olivengrüner Farbe ist. Seine Löslichkeit ist 1 : 25. Die Lösung selbst zeigt unter dem Mikroskop keine corpusculären Elemente und kann durch Filtrierpapier filtriert werden. Die Lösung ist gegen Hitze sehr empfindlich, sie wird deshalb kalt hergestellt und kalt aufbewahrt. In nicht reine Gefäße gebracht, zersetzt sich die Lösung unter Ausscheidung eines grauen Niederschlages. Die bakterizide Wirkung ist annähernd die gleiche wie beim metallischen Silber. Eine weitere wichtige Eigen-

schaft des kolloidalen Silbers ist, daß es, mit Eiweiß verbunden, weder durch Säuren, noch durch Salze auszufällen ist. Seine Handelsbezeichnung ist Collargolum.

Crédé wandte das kolloidale Silber in Form der Innunctionskur und der intravenösen Injektion an. Subkutaninjektionen führten zu keinem Ergebnis, ebenso verzichtete er auf die Aufnahme per os oder per rectum, da hier sehr große Mengen angewendet werden müßten. Die besten Erfolge erzielte er, wie oben erwähnt, durch Schmierkuren und intravenöse Injektionen. So hat er eine ganze Anzahl von weniger schweren Phlegmonen, Lymphangitiden und Septikaemien geheilt. Diese Methoden sind heute noch im Gebrauch.

Pfab erzielte gute Heilungserfolge bei sezernierenden Wunden durch protahierende Dauerbäder von Silber und Kupfer.

B. **In der Zahnheilkunde.**

Die Kenntnis der oligodynamischen Wirkung der Metalle ist in der Zahnheilkunde schon seit längerer Zeit bekannt. So konnte nachgewiesen werden, daß Amalgame und sonstige Metallfüllungen eine bakterizide Wirkung in der Mundhöhle erzeugen.

Bacherer (15) wies die oligodynamische Wirkung der Amagame nach. Er ging von der Erkenntnis aus, daß die oligodynamische Wirkung der Metalle in Gegenwart von Säuren wesentlich verstärkt wird. Durch die Milchsäuregärung der Kohlehydrate, die einerseits auch ein Faktor bei der Entstehung der Zahnkaries ist, wird auf der anderen Seite bei im Munde vorhandenen Metallfüllungen durch die dauernd in statu nascendi entstehende Milchsäure eine oligodynamische Wirkung der Metallfüllungen ausgelöst.

Er wies dies durch verschiedene Versuche mit Amalgamen nach. Es wurde der bei der Karies sehr beteiligte Streptokokkus acidi lactici (Sperling) auf Agar, dann auf Agar, der mit Ammoniumlactat versetzt war, auf Traubenzuckeragar und auf mit Brotspeichel versetztem Agar ausgesät. Untersucht wurden Kupfer-, Silber- und Goldamalgame. Bei der Platte mit Brotspeichel trat ein dreimal größerer Hof auf als bei der gewöhnlichen Agarplatte. Sperling stellte den Satz auf: „Je mehr die Verhältnisse auf der Platte den physiologischen im Munde näherkommen, desto größer wird die oligodynamische Wirkung der Metalle."

Am wirksamsten wurde Kupferamalgam befunden, es folgten Silber- und dann Goldamalgam. An sonstigen Amalgamen wurde noch Kadmiumamalgam in der Zahnheilkunde an-

gewandt (16), doch scheint dieses wieder abgekommen zu sein. Es hatte den Vorteil, daß es wesentlich rascher erhärtete als die anderen Amalgame. Kadmium findet in der zahnärztlichen Prothetik als Kronenringmodell Verwendung. Als Füllungsmaterial wird es nicht benutzt.

Über die oligodynamische Wirkung von Goldfüllungen ist wenig bekannt, sie wird von verschiedenen Autoren angegeben, darunter Miller, doch scheint sie sehr unbedeutend zu sein.

Die Silberfüllungen haben eine hohe oligodynamische Wirkung und werden, wenn auch eine Schwarzfärbung (Ag_2S) eintritt, doch mit großem Erfolg gebraucht, hauptsächlich als Kronenaufbauten.

In der Schulzahnpflege wird stellenweise bei provisorischen Zementfüllungen an Milchzähnen Silber- oder Kupferpulver mit dem Zement vermischt. Als bestes Mischungsverhältnis fand ich ⅓ Ag-Pulver und ⅔ Zement. Erhärtung nach 3 Minuten. Ging ich über ⅓ Ag hinaus, so trat die Erhärtung langsam oder gar nicht ein. Dieselben Mischungsverhältnisse ergaben sich auch bei Kupfer. Die Ag-Zementmischung benutzte ich jeweils beim Abschluß einer Wurzelfüllung.

Als Gurgelwasser wird Silber von Credé in Form von Argentum colloidale Lösung 1 : 5 — 10 000 bei Entzündungen der Mundhöhle angegeben.

C. Anwendung in der Therapie bei Erkrankungen der Pulpa.

Die bekannte oligodynamische Wirkung der Metalle führte bald auf den Gedanken, sie als Wurzelfüllungsmaterial heranzuziehen. Von allen Metallen, die als oligodynamisch wirksam bekannt sind, wurde das Silber herausgegriffen, da es sich im Körper kaum verändert und keine Vergiftungserscheinungen hervorruft.

B. Gottlieb, A. M. Schwarz und G. Stein (17) berichten über Wurzelfüllungen mit Silber, die bei nachfolgender biologischer Kontrolle die relativ besten Erfolge gegenüber den anderen Füllungsmaterialien ergaben. Ich greife hier zwei Fälle aus den von ihnen angegebenen heraus, da diese hier interessieren dürften.

Bei einem Zahn, dessen Pulpa noch lebend war, wurde dieselbe nach vorheriger Abtötung exstirpiert. Nach erfolgter Kanalreinigung und Erweiterung wurden die Kanäle mit Silber gefüllt. Nach zwei Tagen wurde der Zahn reaktionslos befunden. Es erfolgte darauf Extraktion des Zahnes und Implantation des-

selben in eine Ratte. Drei Wochen nach dem Eingriff erfolgte eine Schwellung in der Implantationsgegend, die bald wieder abklang. Nach 2½ Monaten erfolgte spontaner Exitus. Die Untersuchung zeigte, daß das Bindegewebe in der Nähe des Implantats nicht entzündet war, sondern die Bindegewebszüge verliefen in typischer Anordnung.

Der nächste Fall, eine Pulpitis gangraenosa wurde ebenfalls mit Silber behandelt und zeigte die annähernd gleichen Resultate wie oben. Fast sämtliche mit Silber gefüllten Wurzeln erwiesen sich als steril.

Für die Wurzelfüllung mit Silber sind verschiedene Methoden angegeben und auch durchgeführt worden.

I. Die Versilberung der Kanäle.
II. Die Füllung mit Silberpulver.
III. Die Füllung mit Paste, Silberpulver und nachgeschobenem Silberstift.

I. Die Versilberung der Kanäle.

Die Versilberung der Kanäle, auch nach dem Amerikaner Howe genannt, besteht in der Hauptsache darin, daß in den Kanal des öfteren Silberoxyd eingebracht wird und dieses durch eine Formaldehydlösung reduziert wird. Es traten nach solchen „Kanalversilberungen" meist heftige perapikale Reizerscheinungen auf, die von Rickert (18) auf die bei der Reduktion entstehende Ameisensäure und das Formalin zurückgeführt werden. Rickert ersetzte das Formaldehyd durch Eugenol und fand keinerlei Reizerscheinungen des perapikalen Gewebes mehr. Ein großer Nachteil haftet dieser Methode immerhin an, da bei Frontzähnen vielfach eine Verfärbung des Zahnbeins beobachtet wurde.

II. Die Füllung mit Silberpulver, angegeben von der Wienerschule und von Schwarz (19) technisch durchgeführt.

Schwarz verwendet reines Silberpulver, das durch Ausfällen einer Silbernitratlösung mit Metolhydrochinon dargestellt werden kann. Das Silberpulver wurde in destilliertem Wasser oder in 96prozentigem Alkohol aufgeschwemmt. Um die oligodynamische Wirkung des Silbers zu erhöhen, wurde der Aufschwemmung etwas verdünnte Essigsäure zugesetzt. Diese Masse wird nun in den zur Füllung vorbehandelten Kanal eingebracht und durch geeignete Instrumente bis zum Foramen apicis befördert.

III. Die Wurzelfüllung mit Paste, Silberpulver und nachgeschobenem Silberstift wurde von Greth (18) durchgeführt. Er wandte als plastische Füllungsmasse eine beliebige antiseptische Paste an. (Jodoform-Chlorphenolpaste). Diese wurde mit Silberpulver versetzt, um deren antiseptische Wirkung zu erhöhen. Statt eines Guttaperchapoints, verwandte er Silberstifte, die er in die mit Paste gefüllten Kanäle einführte.

Bei meinen Versuchen griff ich zu Silberpulver und Silberpuder, das mir in chemischer Reinheit von der Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt vorm. Rößler, Pforzheim, zur Verfügung gestellt wurde. Ich wählte die von Schwarz (19) angegebene Wurzelfüllungsmethode, die zwar für die Patienten nicht sehr angenehm, aber durch die alleinige Verwendung von Silber näher lag. Das Howesche Versilberungsverfahren kam aus oben genannten Gründen nicht in Betracht. Die von Greth durchgeführte Methode war ebenfalls für mich ungeeignet, da dieser zwei Komponenten, Silber und Paste (Desinfiziens) in Anwendung bringt. Das Silberpulver, das ich in drei verschiedenen Sorten nebst Silberpuder zur Verfügung hatte, wurde mit 96prozentigem Alkohol angerührt. Ich nahm Alkohol aus dem Grunde, da er einesteils durch die Körperwärme, andernteils durch die beim Stopfen (rotierende Millerspirale) erzeugte Wärme rascher verdunstete als das destillierte, sterile Wasser. Nach den Angaben von Schwarz setzte ich einen Tropfen 10prozentiger Essigsäure zu. Bedenken dahingehend, daß eine Veresterung zwischen Alkohol und Essigsäure eintreten könnte, sind nicht begründet, da eine Veresterung bei Körpertemperatur nur bis ungefähr 1,5 Prozent eintritt, also hier praktisch gleich Null zu setzen ist. Die oligodynamische Wirkung des Silbers würde also nicht vermindert, sondern durch die Anwesenheit der Essigsäure verstärkt.

Nach gründlicher Reinigung und Erweiterung der Kanäle, selbstverständlich unter Cofferdam, wurde der Silberbrei mittels des von Schwarz angegebenen geschnäbelten Löffelchens an die zu füllenden Wurzelkanäle herangebracht. Durch eine an der Spitze abgeschliffene Kerrnadel wurde die Masse in den Kanal eingeführt und dann mit der Millerspirale an die Kanalwände geschleudert. Durch Handstopfer wurde der Silberbrei zum Foramen apicis gepreßt und so stetig weitergestopft, bis ein metallischer Glanz des zusammengepreßten Silbers, verbunden mit einem fühlbaren Widerstand, anzeigten, daß genügend Silber im Kanal war. Waren alle Kanäle gefüllt, so wurde mit Zement-Silber-Mischung abgeschlossen.

Um ein besseres Vordringen des Silbers bis zum Foramen apicis zu ermöglichen, wurde außerdem die Schwerkraft des Silbers ausgenutzt. Im Unterkiefer war sie durch die Lage desselben von selbst bedingt, im Oberkiefer wurde die Füllung beim sog. „hängenden Kopf" vorgenommen. Um dies zu bewerkstelligen, wurde der Stuhl so gestellt, daß der Körper des Patienten horizontal und der Kopf geneigt lag.

Insgesamt wurden 12 Wurzelfüllungen mit Silber bei verschiedenen Erkrankungen der Pulpa gelegt. Füllungen mit Kupfer und Kadmium glaubte ich nicht verantworten zu können, da die beiden genannten Metalle sich bei den Versuchen (s. II. Teil) dauernd verändert hatten.

In Folgendem werde ich über die einzelnen Fälle von Silberwurzelbehandlung berichten.

Patient M., 20 Jahre. L. o. 2 an der Schneidekante Schmelzdefekt und Karies. Die Pulpa war vollständig gesund, mußte jedoch wegen Stiftzahnersatzes exstirpiert werden. Nach gelegter Silberwurzelfüllung (Bild 1) wurde der Stiftzahn eingesetzt. Es zeigten sich keinerlei Reizerscheinungen während der ganzen Zeit, in der der Patient in Behandlung war.

Bild 1

Patientin P., 46 Jahre. L. u. 1, 2, 3. 1 und 2 trugen Wurzelfüllungen, die entfernt wurden. Bei 3 wurde Pulpitis acuta partialis festgestellt. Nach gelegten Füllungen traten keinerlei Beschwerden auf.

Patient H., 23 Jahre. R. u. 6 und 1 u. 6. Bei beiden Zähnen Pulpitis acuta partialis. Nach erfolgter Kanalreinigung Abfüllen der Kanäle mit Silber. Bei 1 u. 6 leichte periodontische Schmerzen, die nach 2 Tagen abgeklungen waren.

Patientin Sch., 48 Jahre. Nach Entfernung einer alten Wurzelfüllung Silberfüllung des Kanals. Keinerlei Beschwerden.

Patient K., 65 Jahre. R. o. 5. Pulpitis acuta totalis. Nach Exstirpation der Pulpa und Kanalreinigung Silberfüllung. Der Zahn blieb reaktionslos.

Fälle von Pulpitis gangraenosa.

Patientin K., 26 Jahre. L. u. 6, wird stark gangraenös befunden. Nach Reinigung der Kanäle trat Periodontitis auf, die durch mehrmaliges Einlegen von Kreosot-Jodoform-Brei zur Ausheilung gebracht wurde. Nach gelegter Silberfüllung (Bild 2) traten die Beschwerden nochmals auf. Trotzdem ließ ich die Kanäle gefüllt. Nach 2 Tagen fühlte sich die Patientin beschwerdefrei. Ich hatte Gelegenheit, dieselbe, während sie noch weiter in Behandlung blieb, zu beobachten und stellte keinerlei pathologische Veränderungen an dem Zahn mehr fest.

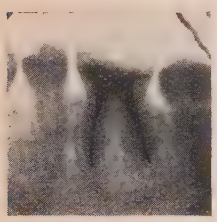

Bild 2

Patientin B., 23 Jahre. R. o. 2. Pulpitis gangraenosa. Abstrich aus der Pulpenkammer und Aussaat auf Hammelblutagar. Ergebnis: Streptokokken und Staphylokokken. Darauf Reinigung und probeweise Füllung mit Silberpulver. Entfernen des Silbers nach 3 Tagen und mechanische Reinigung desKanals. Darauf nochmaliger Abstrich. Auf der Platte kein Wachstum mehr sichtbar. Daraus folgt, daß das Silber innerhalb 3 Tagen den Kanal steril gemacht hat. Ich möchte hinzufügen, daß in diesem Falle kein Desinficiens zur Reinigung des Kanals verwendet wurde. Der Kanal wurde dann endgültig abgefüllt und wie bei allen Wurzelfüllungen mit Silberzementmischung abgeschlossen (siehe Bild 3). Beschwerden sind keine beobachtet worden.

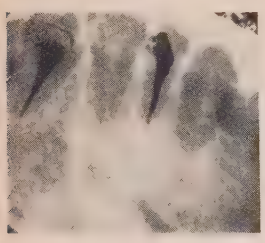

Bild 3

Patientin Sch., 24 Jahre. Am Kinn ist links unten eine Fistel durchgebrochen, die von L. u. 1 ausgeht. Der Zahn selbst zeigt äußerlich keine Veränderungen. Eine Lockerung desselben wird festgestellt. Anamnaestisch wird in Erfahrung gebracht, daß die Patientin sich nicht erinnern kann, jemals ein Trauma, sei es durch Schlag oder Stoß, erhalten zu haben. Von Beruf ist sie Tabakarbeiterin. Die Äthiologie der Fistel war nicht festzustellen, scheint aber doch auf Schlag sich

zurückzuführen. (Lockerung). Nach Eröffnung der Pulpenkammer Wahrnehmung eines Fötor. Die bakteriologische Untersuchung ergab Staphylokokken und deutliche Haemolysinbildung, hervorgerufen durch haemolytische Streptokokken. Durch öfteres Füllen des Kanals brachte ich denselben zur Sterilität nach 8 Tagen. Die Fistel hatte sich schon nach dreitägiger Behandlung geschlossen. Auf der Abbildung (Bild 4) ist noch deutlich der Fistelgang zu erkennen. Nach endgültiger Abfüllung des Kanals mit Silber und Silberzementabschluß wurden keinerlei Beschwerden mehr beobachtet.

Bild 4

Zusammenfassend über die Ergebnisse der Versuche stelle ich fest, daß mir bei der Ausführung der Wurzelfüllung mit Silber keine nachteilige Begleiterscheinungen, außer Auftreten leichter Periodontitiden in drei Fällen, aufgefallen sind. Über diese selbst ist zu berichten, daß sie nach relativ kurzer Zeit (2—3 Tagen) zurückgingen, ohne daß der Kanal wieder von der Silberfüllung freigemacht wurde. Es wurden nur äußerliche Bepinselungen mit Jothion vorgenommen.

Schlußwort.

Wenn heute die Wurzelbehandlungsmethode mit Silber in der Zahnheilkunde sich noch nicht recht eingebürgert hat, so ist dies einesteils auf die umständliche Art des Füllens zurückzuführen, auf die der Praktiker viel Zeit und Mühe verwenden muß, andererseits auf die unbequeme Lage, in der der Patient bei der Füllung von Zähnen im Oberkiefer sich befindet.

Über die bakterizide Wirkung des Silbers ist schon oben berichtet, und ich stehe durch die meist positiven Ergebnisse, die ich bei meinen bakteriologischen Untersuchungen erhalten habe, auf demselben Standpunkt wie Gottlieb, Schwarz und Stein (17), die bei ihren Untersuchungen über die bakteriziden Wirkungen das Silber als Wurzelfüllungsmaterial hervorhoben. Jedenfalls wäre es in Erwägung zu ziehen, bei Wurzelfüllungen der antiseptischen Paste Silberpulver hinzuzufügen und statt des Guttaperchapoints Silberstifte wie Greth (18) angibt, nachzuschieben.

Die Verwendbarkeit von Kupfer und Kadmium als Wurzelfüllungsmaterial hielt ich nicht für indiziert, da sich die beiden Metalle immer verändert hatten. Über Schädigungen des Organismus durch Kadmiumsalze war nichts in Erfahrung zu bringen.

Es bleibt natürlich abzuwarten, ob sich die Silberwurzelfüllungsmethode auf längere Zeit hinaus bewährt, d. h. daß solche Wurzelfüllungen jahrelang reaktionslos im Zahne liegenbleiben. Man muß hier die Frage aufwerfen: Bleibt die oligodynamische Wirkung bestehen, wenn der Luftsauerstoff abgeschlossen ist? Theoretisch wäre sie zu verneinen. Wie es sich praktisch bei den gelegten Füllungen verhält, wird man erst nach Ablauf längerer Zeit sagen können. Es bedürfte hier jahrelanger Beobachtungen, solche Füllungen auf ihre Brauchbarkeit für unsere Zwecke einwandfrei festzustellen. Nach den bisherigen Ergebnissen sind keinerlei ungünstige Erscheinungen bis heute aufgetreten. Die Wiener Schule (Schwarz, Trebitsch) steht auf dem Standpunkt, daß man die Wurzelfüllungsmethode mit Silber, bei allen Erfolgen, der freien Praxis noch nicht endgültig übergeben könne.

Bei Abschluß meiner Arbeit ist es mir Bedürfnis meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Blessing, Heidelberg für die Überlassung des Themas und seinen Rat bei der Anfertigung der Arbeit auszusprechen. Gleichen Dank statte ich hiermit ab: Der Deutschen Gold- und Silberscheide-Anstalt Pforzheim für die Überlassung der Materialien, Herrn Professor Dr. Gotschlich und Herrn Dr. Habs für ihre Unterstützung bei den bakteriologischen Arbeiten.

Literatur-Verzeichnis.

1. **Zahnärztliche Rundschau 1929,** Nr. 24.
2. **Einführung in die Bekämpfung der Infektionskrankheiten.** Berlin 1912, Verlag Hirschwald.
3. **Über die Giftwirkungen einiger Metalle und Metallegierungen.** G. Tamman und W. Rienäcker.
4. **Die oligodynamische Wirkung der Metalle und Metallsalze von Saxl.** Julius Springer, Wien 1924.
5. **Zeitschrift für Hygiene 1921,** Band 21.
6. **Über die oligodynamische Wirkung von Metallen auf Fermente.** A. Baumgarten und Luger. Wiener klinische Wochenschrift 1917, S. 222.
7. **Biochemische Zeitschrift 1920,** II. Mitteilung, Seite 123.
8. **Zeitschrift für phisiologische Chemie,** Band 24, Seite 351.
9. **Biochemische Zeitschrift 1920,** Band 13. Arcèl.
10. **Biochemische Zeitschrift 1920,** Band 13.
11. **Kolloidzeitschrift 1919,** Band 25, Heft 4.
12. **Zeitschrift für Hygiene 1921,** Band 92.

12a. **Über die Wirkung von Met. Silber und Kupfer auf Diastase.** Luger. Biochemische Zeitschrift 1920, Seite 1239.

13. **Zeitschrift für Stomatologie 1930,** Nr. 1.
14. **Berliner klinische Wochenschrift 1901,** Nr. 37.
15. **Oligodynamische Eigenschaften der Amalgame.** Deutsche zahnärztliche Wochenschrift 1924, Nr. 20.
16. **Lehrbuch der anorganischen Chemie.** Hofmann.
17. **Versuch einer biologischen Kontrolle von Wurzelbehandlungsmethoden.** B. Gottlieb, A. M. Schwarz und G. Stein. Zeitschrift für Stomatologie 1928, Heft 12.
18. **Klinische Untersuchungen über die Verwendbarkeit von massivem Silber zur Wurzelfüllung.** H. Greth. Deutsche zahnärztliche Wochenschrift 1930, Nr. 8.
19. **Die Technik der Wurzelfüllung mit Silber.** A. E. Schwarz. Zeitschrift für Stomatologie 1929.
20. **Lösliches Silber als inneres Antiseptikum.** Credé. Berliner klinische Wochenschrift 1901. Nr. 37.

Sonstige Literatur:

Bakterizide Wirkung von Metallen. Deutsche zahnärztliche Zeitung 1911, Nr. 28.

Über die keimtötende Fernwirkung des Silbers (von Metallen). Saxl. Wiener klinische Wochenschrift 1917, Nr. 27.

Zur Theorie des oligodynamischen Phänomens. Baumgarten. Wiener klinische Wochenschrift 1918, Nr. 7.

Über das Verhalten von grampositiven und gramnegativen Bakterien zur oligodynamischen Wirkung. Bail. Wiener klinische Wochenschrift 1917, Nr. 39.

Über die durch Metalle, Metallsalze und flüchtige Desinfiziensien hervorgerufenen keimfreien Höfe auf Bakterienplatten. Spätere Untersuchungen über die oligodynamische Fernwirkung. Luger. Wiener klinische Wochenschrift 1920, Nr. 24.

Zur Oligodynamie des Silbers. Biochemische Zeitschrift I., II. und III. Mitteilung, 1920, Band 106, 107, 1921, Band 113.

Über die oligodynamische Wirkung der Metalle. Pfab. Münchener med. Wochenschrift 1928, Seite 1917.

Mein Lebenslauf.

Am 5. September 1906 wurde ich in Frankenthal als Sohn des Weinhändlers Ludwig Schneider geboren. Nach Absolvierung der Oberrealschule in Ludwigshafen a. Rh. studierte ich in drei vorklinischen und einem klinischen Semester in Würzburg. Nach drei weiteren klinischen Semestern in Heidelberg legte ich im Wintersemester 1930/31 mein zahnärztliches Staatsexamen ab.

Druck von
Friedr. Albeck G. m. b. H.
Frankenthal.